

平成 26 年 3 月 3 日

エンジニアリング協会 関係者の皆様へ

一般財団法人 エンジニアリング協会  
専務理事

前野 陽 一

今年は例年になく関東地方は雪が多く、2月だけでも2回大雪が降りました。私も、雪かきがうまくなったような気がします。

「大雪（たいせつ）」は、暦の二十四節気の一つであり、12月初めだそうです。東京付近に大雪を降らす南岸低気圧は、2月から3月にかけて発生することが多いようです。東京都心での積雪は、8日、14日とも27cmと45年ぶりの大雪だそうです。50代後半の私ですら覚えのないものでした。当協会も、中高年の多い職員の安全を考えて、14日は早めに店じまいをさせていただきました。

皆様は、体調など崩しておられないでしょうか。

2月は、協会事務局は年度末に近づくため、今年度の調査事業などの報告書のとりまとめ、今年度の決算、来年度の事業計画及び予算の作成をしております。その途中経過については、7日に行われた企画会議においてご報告をさせていただきました。

また、5日には、エンジニアリング功労者賞の選考委員会を開催し、平成26年度の募集要項を決定いたしました。募集の内容は、当協会のWEBに掲載しております。

(<http://www.ena.or.jp/event/periodical/commendation/page?id=9882>)

一部修正をしておりますが、基本的な内容は昨年と同様であり、推薦締め切りは、3月31日となっております。是非多くの応募をお待ちしております。

それでは、2月の活動報告を申し上げます。

## [主要な活動内容]

### 1 講演会の開催

2月は東京では、4回の講演会を実施いたしました。

また、6日に福岡市では初めてのセミナーを実施しました。講演者は、廣實郁郎九州経済産業局長や田中伸男元IEA事務局長など4名の方にお願ひしました。講演には、約100名の方がお越しになり、熱心にお聞きになりました。終了後に問ったアンケートによれば、約90%の方が、「非常に良かった」（47.2%）又は「良かった」（43.1%）と評価していただいております。自由に書いていただいたコメントも、「東京と違って、高名な講師の話聞く機会が少ないので、今後とも続けてほしい」というものが数多くありました。今後、年1回程度、福岡市でセミナーを実施する予定です。

3月は、多くの企業で決算月に当たるため、月の前半に3回の講演を予定しております。

### 2 外務省大使館赴任者との交流会

7日に、初めて当協会会員と外務省大使館赴任者との交流会を実施しました。外務省内での大使館赴任者向け研修に、当協会も一部参加させていただき、エンジニアリング産業の現状と大使館への期待をご説明させていただき、その後当協会関係者約30名と大使を含む大使館赴任者との間の懇談会を実施いたしました。

今後とも、当協会としては、年に数回同様の懇談会を開催してまいりたいと思っております。

### 3 経済産業省インフラ・システム輸出関係課との懇談会

経済産業省貿易経済協力局インフラ・システム輸出関係課及び製造産業局国際プラントシステム推進室の皆様と当協会会員企業との懇談会を、13日に実施いたしました。当協会関係企業からは約30名の参加をいただきました。

協会側からは、エンジニアリング産業の現状と経済産業省への期待を申し上げるとともに、経済産業省側からは、貿易保険法の改正など最近のインフラ・システム輸出支援策の説明があり、その後懇談会を開催いたしました。

この懇談会も、今後引き続き実施してまいりたいと思います。

#### 4 経済産業省 インフラ・システム輸出に係る政策懇談会

17日に、経済産業省において、茂木大臣、松島副大臣ご出席の下、インフラ・システム輸出に係る懇談会が開催されました。当協会からは高橋理事長が出席され、プラント分野における現状と政府への期待を発言されました。なお、当日高橋理事長が使用された資料は、当協会の **WEB**（会員のページ）に掲載する予定です。

#### 5 その他

当協会の会員会社の一つである(株)ラック様から、最近のエンジニアリング協会の活動を社内の勉強会で紹介してほしい、というお話があり、不肖私が26日にご説明をさせていただきました。

新規会員が増えているなど、最近の当協会の活動実績を評価していただいた上でのお話であり、大変ありがたいと思っております。

### 3月の講演会の実施について

平成26年2月17日  
エンジニアリング協会  
専務理事 前野陽一

3月は、年度末に当たるため、月の前半に3件の講演会を実施する予定ですが、その概要は以下のとおりです。なお、正式のご連絡は別途させていただきます。

- 1 ミャンマー改革の3年 ～テインセイン政権の中間評価～  
(3月5日(水) JETRO アジア経済研究所 研究企画部  
主任調査研究員 工藤 年博様)

ミャンマーは、2011年にテインセイン大統領が就任し、民主化の動きが本格化して以降、「ASEAN最後のフロンティア」として注目を集めています。当協会でも、経済産業省やJETROの専門家からお話を伺ってまいりました。

今回は、研究者として長年ミャンマーを見てこられた工藤様を講師としてお招き致しました。工藤様は、ヤンゴンに2000年から2003年まで海外派遣員として駐在され、現在も頻繁にミャンマー各地を訪れておられます。今回の講演では、2015年の総選挙に向けて新たに表面化した問題を解説していただき、ミャンマーの将来を展望していただきます。

ミャンマー関連の部門を含む海外営業の方はもちろん、経営企画部門の皆様にも是非お聞きいただければと思います。

- 2 経済統計の読み方 ～消費税決定までの経済指標の動きを例題として～  
(3月6日(木) 経済産業省 大臣官房 調査統計審議官 牧内 勝哉様)

今年4月に消費税が引き上げられることについて、どのような影響が経済にあるか、様々な分析がなされています。

今回の講演では、消費税増税決定までの議論の展開をレビューしていただくとともに、今後、予想される増税前の駆け込み需要から増税後の反動減という状況を、如何に緩和していくべきかをお話しいただきます。

更に、政府が発表する様々な経済指標を、具体的な経営に如何に応用すべきかについても、併せてお話しいただきます。

講師の牧内様は、既にこのテーマで何回か講演をされており、好評を得ている内容とのこと。経営企画部門、営業部門、財務部門の皆様などにお聞きいただければ幸いです。

### 3 資源・燃料政策を巡る現状と課題について

(3月12日(水) 資源エネルギー庁 資源・燃料部

政策課長 濱野 幸一様)

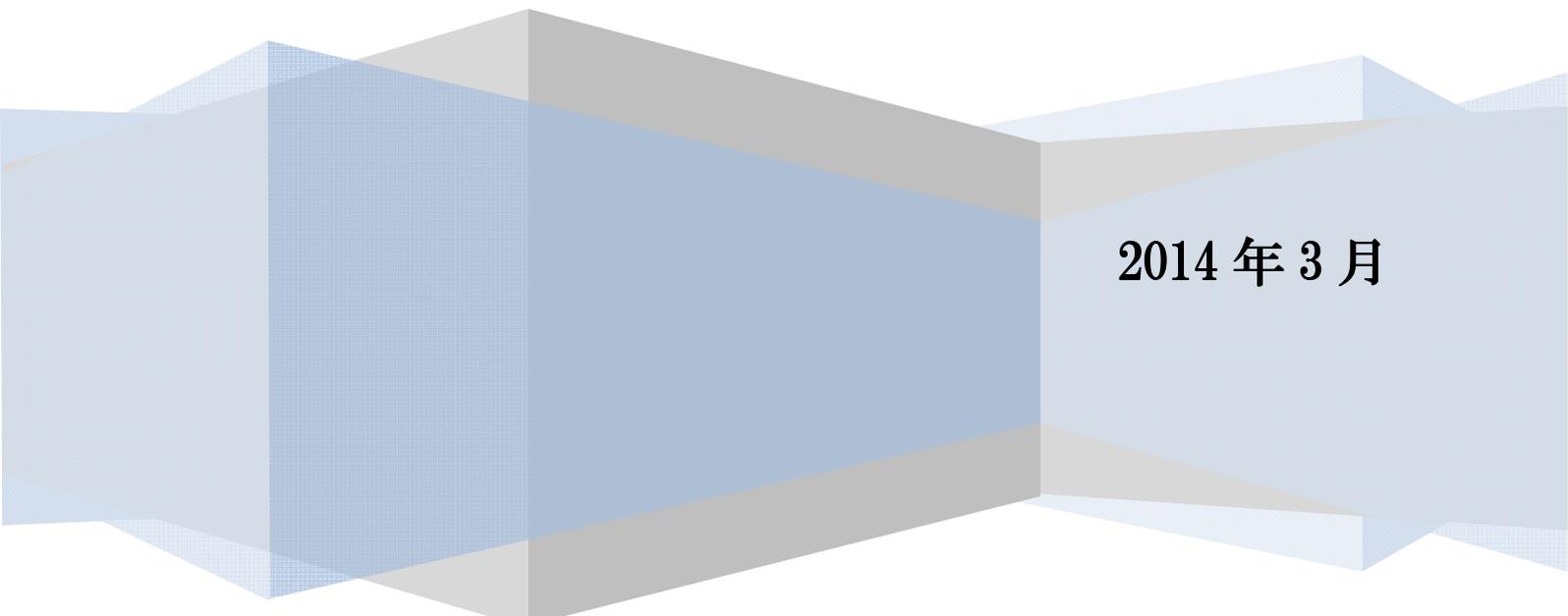
資源エネルギー庁の資源・燃料部は、石油や天然ガス、石炭などの化石燃料やそれ以外の鉱物といった資源を如何に確保し流通させていくか、といった施策を行っておられます。

政策課は同部の筆頭課であり、講師の濱野様は、同部の業務を取りまとめる立場におられます。日本政府がエネルギー基本計画を鑑み、どのように必要な資源を確保しようとしているのかを知る絶好の機会であると思います。

エネルギー関連の部門の方や経営企画の部門の方に、是非お聞きいただければと思います。

# エンジニアリングビジネスレポート

－ 海洋資源開発について（その2）－



2014年3月

一般財団法人 エンジニアリング協会

はじめに

本レポートは、国内外のエンジニアリング業界におけるビジネス動向、企業動向等に関し、業界誌、新聞報道、インターネット等から得られる情報に加え、当協会が入手した関連省庁の情報等を参考に、その中から注目すべき内容や興味深いテーマを取り上げ、その概要を報告するものです。

報告

## 海洋資源開発について（その2）

本レポートは、先の「海洋資源開発について（その1）」で報告できなかった“海洋再生可能エネルギー”及び、海洋資源の開発と密接に関係する“領海・排他的経済水域（EEZ）と大陸棚”を取り上げ、その現状と課題について概要を述べる。

### 1. 海洋再生可能エネルギー

2008年3月に閣議決定された「海洋基本計画」<sup>①</sup>では、メタンハイドレートなどの資源開発については施策が盛り込まれていたが、再生可能エネルギーに関してはその必要性に言及するにとどまっていた。しかし5年後の、2013年4月に閣議決定された新たな「海洋基本計画」<sup>②</sup>では、洋上風力発電をはじめ、波力・潮流・海流・海洋温度差を含めた海洋再生可能エネルギーの利用促進のための施策が具体的に提示されている。また、この新たな「海洋基本計画」が策定されるおよそ1年前の2012年5月25日に総合海洋政策本部決定による「海洋再生可能エネルギー利用促進に関する今後の取組方針」<sup>③</sup>では次のように述べられている：

「・・・四方を海に囲まれた我が国においては、再生可能エネルギーのうち、洋上風力、波力、潮流、海流、海洋温度差等、海域において利用可能な再生可能エネルギー（以下「海洋再生可能エネルギー」という。）の賦存量がかなり大きく、発電に利用する場合には陸上以上のポテンシャルがあると言われている。このため、海洋再生可能エネルギーを利用した発電技術を早期に実用化し、我が国におけるエネルギー供給元の一つとして活用していきける環境を整備することは、我が国のエネルギー政策上重要な課題であり、温室効果ガスの排出削減による持続可能な低炭素社会の構築の観点からも、政府一丸となって取り組んでいく必要がある。・・・」

以下に、「洋上風力発電」と波力・潮流・海流・海洋温度差等を利用した「海洋エネルギー発電」の動向に関し、我が国と海外の現状を概観する。

#### （1）洋上風力発電<sup>③④⑤</sup>

##### ① 日本の現状

洋上風力発電の普及は陸上風力発電の普及（2010年頃）から約10年経過して（2020年頃）本格的になると言われている。陸上に比べてより安定した、陸上風力の数倍の導入ポテンシャルを有する。これまでの計測によれば、その稼働率は陸上の20%程度に比べて30%以上の稼働率が期待できる。沿岸の浅海域の着床式から始めて、沖合の水深50m以上における浮体式へと進展していくと考えられる（図1参照）。

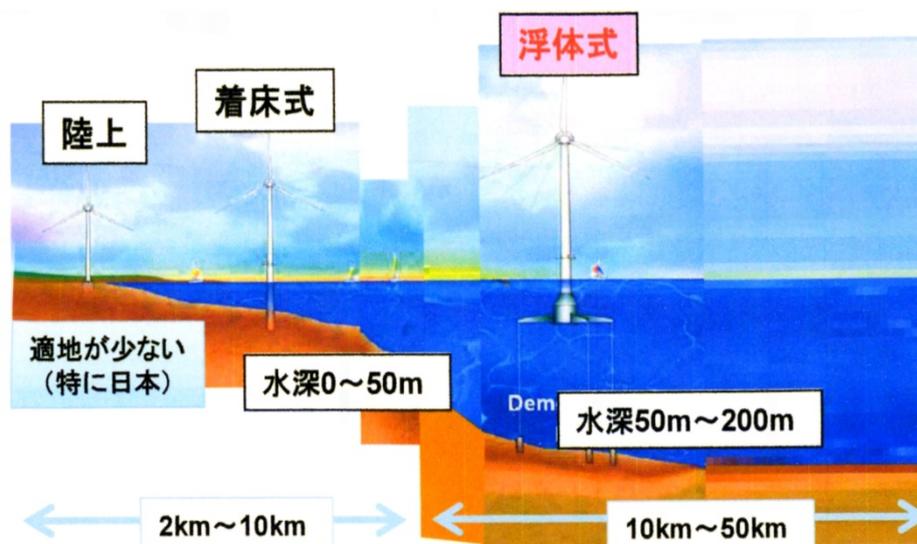


図1 (出所:「海洋再生可能エネルギー関連技術に関する現状と課題」海上技術安全研究所)

国土、浅海域の少ない我が国では、洋上沖合への展開が必然と言われているが、2011年度からようやく沖合における洋上風力発電の実証試験が開始されたところである。

2013年7月30日現在における実証試験と主な事業化計画を表1に示す。

海域	沖合	水深	方式	規模	事業者など	事業費	スケジュール
千葉県銚子沖	3.1km	11.9m	着床式	2.4MW	東電・鹿島・東大	35億円	2012年12月着工~2013年3月運転開始
北九州・響灘沖	1.4km	14.5m	着床式	2MW	J-POWER	35億円	
福島県檜葉村沖	20km	120m	浮体式 セミサブ型	2MW、 7MW 2基	丸紅ほか 10社 と東大	188億円	
長崎県五島栂島沖	1km	100m	浮体式 スパー型	100kW 2MW	戸田建設他 3 企業、京大、海 技研	60億円	2011年着工 2012年試験 2012年着工 2013年試験
茨城県神栖市鹿島港沖	港湾区域内:護岸から5km	15m	着床式	14MW 16MW	ウイントパワ-他		2010年稼働開始 2013年稼働開始
			着床式	250MW; 5MW 50基	丸紅ウイントパワ-エナジ-	600~900億円	2017年より順次運転開始予定の計画
下関市安岡漁港	0.5~3km	10~20m	着床式	60MW 3MW 20基	前田建設		2015年4月着工 2018年春稼働開始の計画
むつ小川原港	約1km		着床式	80MW 2.5MW 32基	むつ小川原港 洋上風力開発	300億円	2016年着工 2018年操業

表1 洋上風力発電の実証試験と主な事業化計画 (2013.7.30 現在)

(出所:「海洋エネルギー開発の現状と将来展望」 湯原哲夫 キヤノングローバル戦略研究所)

ENAA Engineering No.134/135 2013)

しかしながら、本格的な洋上浮力発電の展開に向けての課題も少なくない。海洋エネルギー発電とも共通するが、主なものとしては；

- 実海域での実証試験を行うための実証フィールドの整備
- 海域利用に関する法制度の整備と既往の海域利用者との協調・調整の枠組み作り
- 明確な導入目標を示すことによる普及の促進と国際競争力維持のためのコスト低減に向けた取組み

などが挙げられる。

## ② 海外の現状

欧州では、1990年代末から2000年代初め頃から、政府が明確な政策目標を掲げ、法整備を行い、新しい技術開発を促すための基盤整備や開発資金を投入し、海洋エネルギー開発に取り組んできた。ベンチャーを育て、開発と実証の場を与え、国際競争力ある商業機の開発を進め、実用化の段階に至っている。いち早く固定買取制度を海洋再生可能エネルギーに対しても適用し、買取価格を明示することにより、民間企業に対しこの新分野への参入インセンティブを与えた。欧州各国（英国、ドイツ、デンマーク）では政策的に洋上風力が奨励され、公的資金の支援を伴いつつ、規模の大きい発電プロジェクトが展開されている。2012年末時点での各国における洋上風力発電導入量を図2に示す。

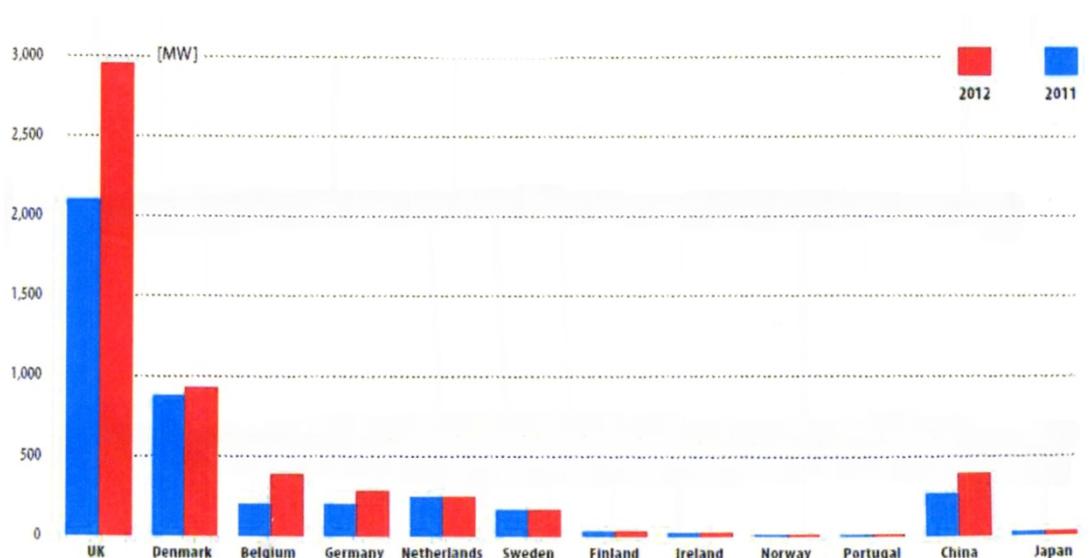


図2 各国における洋上風力発電導入量（2012年末時点）

（出所：global wind statistics 2012）

欧州だけで2020年までに40GW（1GW=100万KW）、2030年には150GWを目標に、洋上風力発電事業は国際競争力ある巨大な海洋産業に成長していくとみられ、2030年頃には3兆円の市場規模に達する。欧州では沿岸域も沖合も比較的水深が浅いので、洋上風力発電は着床式が主流である。水深の深い海域を持つノルウェー等では浮体式の洋上風力発電もすでに実証を終えて、より高い稼働率を実証している。

(2) 海洋エネルギー発電<sup>[4][6][7]</sup>

## ① 日本の現状

1970年代、オイルショックを受けて、海洋エネルギーの利用に関する研究が盛んに行われ、海外をリードする研究開発プロジェクトが行われていたが、石油価格が安定し、発電コストの壁にぶつかったことから、こうした海洋エネルギー研究の成果は海洋エネルギー発電の実用化に結実しなかった。しかし、その後の約10年の間に、海外で海洋エネルギー発電の実用化・事業化に向けた取り組みが着実に進んできたことを受けて、我が国でも再び海洋エネルギー発電の実現に向けた取り組みが始まった。海流・潮流等の海洋エネルギー発電は2030年頃に本格的な普及が見込まれているが、洋上風力発電以上により安定した十分な導入ポテンシャルが見込め、また技術的にも実証試験を行える段階にある。我が国の海流・潮流発電に関わる産業技術ポテンシャルは高く、実海域での実績を積み国際市場において優位性を保つことは十分可能である。

国内の他の再生可能エネルギーとのコスト比較では、現在は実証試験が未了のため確かではないが、今後順調に実証試験が進めば2020年段階では他の再生可能エネルギーと遜色ないコストになると考えられている（表2参照）。

	現在	2015	2020	2030
太陽光	(26~40 円/kWh)	23 円/kWh	14 円/kWh	7 円/kWh
陸上風力	9~15 円/kWh		7~11 円/kWh	5~8 円/kWh
洋上風力	(9~15 円/kWh)		12~17 円/kWh	8~11 円/kWh
太陽熱	13~30 円/kWh		10~15 円/kWh	5~17 円/kWh
波力	(30~50 円/kWh)	~40 円/kWh	~20 円/kWh	5~10 円/kWh
海洋温度差		40~60 円/kWh	15~25 円/kWh	8~13 円/kWh

表2 新エネルギーの経済性

(出所：NEDO 再生可能エネルギー技術白書)

日本の周りの海洋エネルギーの近い将来利用可能な離岸距離30km、水深100m以浅のポテンシャルを表3に示す。

		洋上風力	波力	海洋温度差	海流	潮流	潮汐
最大利用可能発電力 (TWh/年)	現状技術 レベル	524	19	47	10	6	0.38
	将来技術 レベル	723	87	156	10	6	0.38
原発相当		118 基分					

表3 離岸距離30kmかつ水深100m以浅の海洋エネルギーポテンシャル

(出所：NEDO 再生可能エネルギー技術白書)

最近の取り組みとしては、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が、2011年度から5ヶ年総額50億円の予算で海洋エネルギー発電の実証研究・要素技術開発のプロジェクトを開始している。特に実証研究のプロジェクトは、開発メーカーの実海域試験を支援し、海洋エネルギー発電技術の実用性を高めていく先駆的なプロジェクトである。このプロジェクトを通じて、我が国の多様な海洋エネルギーに見合った技術が育ち、国際的にも通用するコアな技術となっていくことが期待される。

## ② 海外の現状

欧州においては実証フィールドを公的機関が整備することで、実用化を目指す民間企業が実海域試験に進むことを支援している。実証フィールドの整備は、民間企業にとって単独で実海域試験をするときに必要となる多額のコストと、海域を調整するために必要な時間を大幅に縮小できるというメリットがある。欧州ではすでに域内に16箇所の実証フィールドが存在し、とりわけ欧州海洋エネルギーセンター（EMEC）は、その先駆的な施設として知られている。これまでに Pelamis 社の波力発電装置や、OpenHydro 社の潮流発電装置など多くの装置の信頼性が試験されている。

英国は、発電事業者が海洋エネルギー発電に積極的に取り組んでいけるよう支援している。まず、海洋エネルギー発電の導入目標として2020年までに2.0GW（スコットランドで1.6GW）を掲げており、そのためのロードマップを作成している。国として海洋エネルギー発電を推進する意思と具体的な計画を示すことにより、多くのプレイヤーが海洋エネルギー発電分野に中期的に取り組むための土壌をつくっている。特にスコットランドでは、導入目標実現に向けて、英国沿岸海域を管理するクラウンエステートが、波力発電・潮流発電のための事業展開海域（1.6GW 相当）を準備し、既にリースを開始している。

さらに英国では、電力事業者が再生可能エネルギーの中でも特に海洋エネルギー発電に積極的に取り組んでいけるよう、再生可能エネルギー購入義務制度で海洋エネルギー発電に大きなメリットを与えている。同制度では、電力事業者に供給電力の一定割合（2030年までに30%）を再生可能エネルギーによって発電された電力とすることを義務付けている。

## 2. 領海・排他的経済水域（EEZ）と大陸棚

### (1) 領海と排他的経済水域（EEZ）<sup>[8]</sup>

海洋は自由航行の認められた公海と沿岸国の主権が及ぶ領海とに分けられ、領海では外国船舶は沿岸国が設定する無害通航に関する法令の遵守を求められる。従来、領海に関しては、国によって様々な距離が主張され長年その決着を見なかったが、1982年に国連海洋法条約（UNCLOS：United Nations Convention on the Law of the Sea；1994年発効（日本は1983年に署名、1996年に批准））が採択された結果、現在の各国の領海は沿岸基線から

12 海里（約 22km）の海域と規定されるに至った。また、沿岸国の権利の確保と外国船舶の自由航行の保証という相反する要求を同時に満足させるための方策として EEZ が認定された。主権国は、自国の EEZ において経済権益を有すると同時に資源の管理や海洋汚染防止の義務を負う。その対策には、魚介類等の生物資源や海底の鉱物・エネルギー資源のみならず、洋上風力発電や潮流・波力発電等に利用する再生可能エネルギーも含まれるようになった。ただし、2 カ国の沿岸基線間の距離が 400 海里未満であるなど、200 海里的 EEZ が重なる場合には、両国が協議し境界線を定めることになっている。

## (2) 大陸棚の延伸<sup>[8][9]</sup>

国連海洋法条約では、海底の地形や地質が一定の条件を満たしていることが認められれば、EEZ の外側であっても沿岸基線から最長 350 海里（約 650km）の沖合いまで大陸棚の限界が設定可能であることが規定され、沿岸国の経済的主権の及ぶ範囲が拡大された（図 3 参照）。

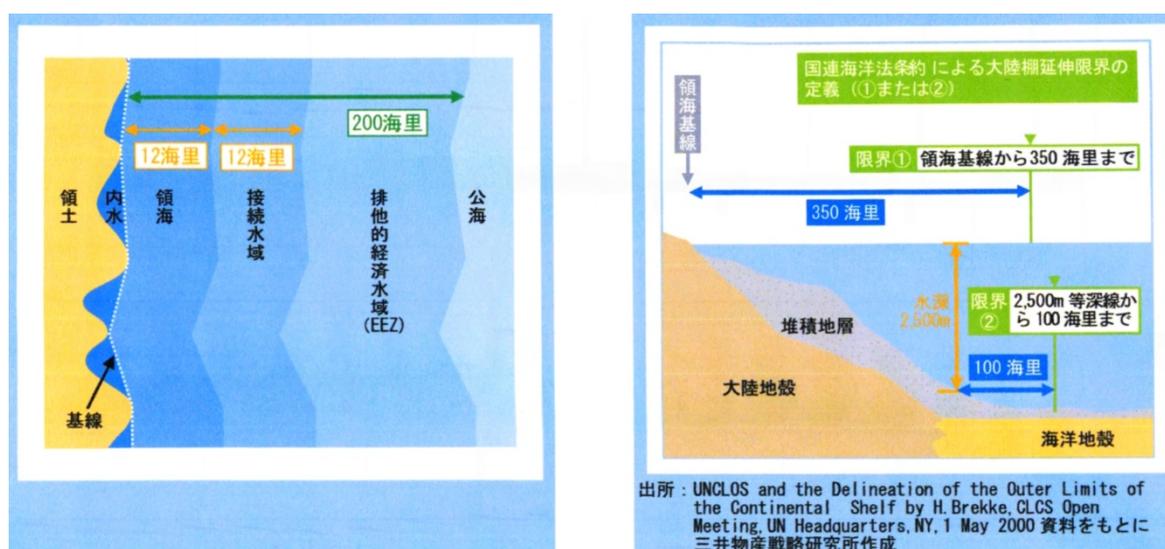


図 3 領海、排他的経済水域（EEZ）等の概念図と大陸棚延伸の定義

国連海洋法条約に基づく各国の大陸棚延伸申請は 2009 年 5 月 12 日に締め切られ、各国から申請書が国連大陸棚限界委員会 (CLCS: Commission on the Limits of the Continental Shelf) に提出された。認められれば、200 海里的 EEZ を超えて沿岸国の資源開発にかかわる主権の及ぶ領域を拡張できるため、これにより世界の海底地図が塗り替えられることになる。

我が国は EEZ の更なる拡大を目指し 2008 年 11 月 12 日に、日本最南端の沖ノ鳥島と日本最東端の南鳥島周辺の計 7 海域、約 74 万 km<sup>2</sup> について大陸棚の延伸申請書を提出した。2012 年 4 月 27 日の政府発表によれば、上記延伸申請に対し、国連大陸棚限界委員会は、沖ノ鳥島の北方など太平洋の 4 海域、約 31 万 km<sup>2</sup> を日本の大陸棚として新たに認める勧告を採択した。同委員会の勧告には拘束力がある。国土面積の 8 割強に当たる海域が



- [4] 「海洋エネルギー開発の現状と将来展望」 湯原哲夫 キヤノングローバル戦略研究所  
ENAA Engineering No.134/135 2013
- [5] 「海洋再生可能エネルギー関連技術に関する現状と課題」 海上技術安全研究所 (NMRI)  
平成 25 年 4 月 15 日
- [6] 「『海洋エネルギー発電』実現への道」 山田博資 みずほ情報総研レポート 2012 年 11 月 28 日
- [7] 「海洋エネルギーの可能性」 木下 健 Nippon Communication Foundation 2012.08.28
- [8] 「『海洋権益と新たな資源開発の動向』戦略研レポート」 三井物産戦略研究所 2010.12.24
- [9] 「日本の大陸棚拡張、国連が認定 沖ノ鳥島などレアメタルなど採掘権、主張できる範囲広がる」 日本経済新聞 電子版 2012/4/28

以上  
文責：企画渉外部